

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-057900

(43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/409

G06T 5/00

H04N 1/60

H04N 1/48

(21)Application number : 2000-241226

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.08.2000

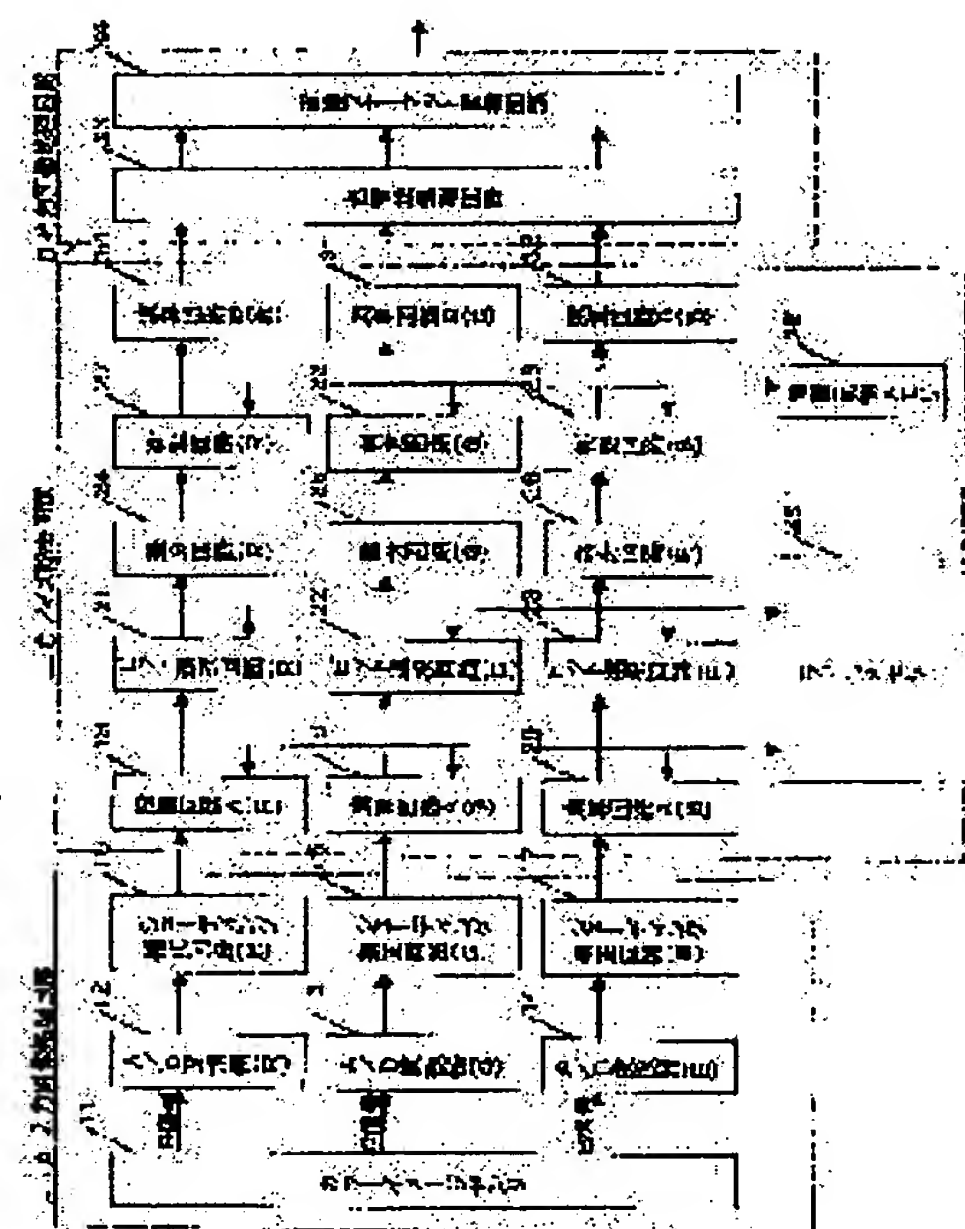
(72)Inventor : KUBO SHINYA

## (54) COLOR PICTURE PROCESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To remove noise components contained in a color picture by a simple circuit without deterioration of the resolution and the gradation of the color picture.

**SOLUTION:** The apparatus comprises arithmetic circuits A18-20 for calculating a moving average pixel number (n) according to specified mathematical formulae about an arbitrary target pixel (i) in a main scanning direction of a color digital signal outputted from an input picture processor circuit A, bit selector circuits 21-23 for selectively outputting the target pixel 1 and (n) reference pixels (j) preceding and following the pixel 1, difference circuits 24-26 for calculating absolute values of the differences between the output level of the target pixel 1 and the output levels of the reference pixels (j), judging circuits 27-29 for outputting the target pixel (i), comparing the values outputted from the difference circuits 24-26 with a specified threshold in a threshold memory 36 to output the reference pixels (j) based on the comparison result, and arithmetic circuits B30-32 for performing the moving average process of output signals from the judging circuits 27-29.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 4 N 1/409		G 0 6 T 5/00	3 0 0 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00	3 0 0	H 0 4 N 1/40	1 0 1 C 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/60			D 5 C 0 7 9
1/48		1/46	A

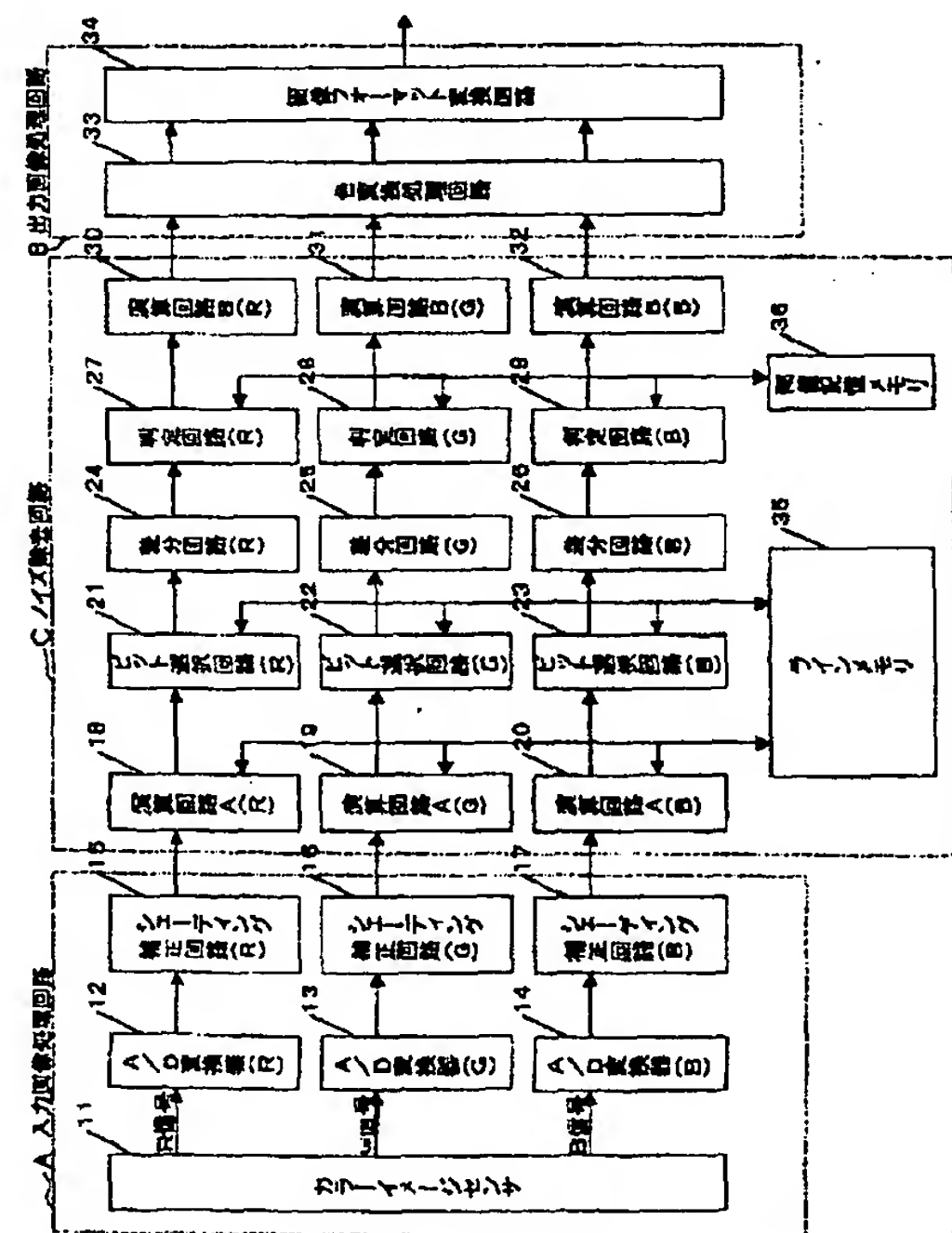
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21)出願番号	特願2000-241226(P2000-241226)	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成12年8月9日(2000.8.9)	(72)発明者	久保 真也 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人	100088328 弁理士 金田 暢之 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラー画像処理装置

(57)【要約】  
【課題】 カラー画像の解像度及び階調性を損なうことなく、簡単な回路でカラー画像に含まれるノイズ成分を除去する。  
【解決手段】 入力画像処理回路Aから出力されたカラーデジタル信号の主走査方向の任意の注目画素iについて、所定の数式に基づき移動平均画素数nを算出する演算回路A18~20と、注目画素i及び前後n画素の参照画素jを選択出力するビット選択回路21~23と、注目画素iの出力レベルと参照画素jのそれぞれの出力レベルとの差分の絶対値を算出する差分回路24~26と、注目画素iを出力するとともに、差分回路24~26から出力される値と閾値記憶メモリ36内の所定の閾値とを比較し、該比較結果に基づいて参照画素jを出力する判定回路27~29と、判定回路27~29から出力された出力信号の移動平均化処理を行う演算回路B30~32とから構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラーイメージセンサにて得られた R、G 及び B の 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対してデジタル信号変換処理及シェーディング補正処理を行い、該 3 色のカラー画像信号を出力する入力画像処理回路と、該入力画像処理回路から出力された 3 色のカラー画像信号に対して色変換処理及び画像フォーマット変換処理を行うことにより該 3 色のカラー画像信号を合成して出力する出力画像処理回路とを有してなるカラー画像処理装置であって、

前記入力画像処理回路から出力された 3 色のカラー画像信号のそれぞれを 1 ライン（総画素数 = N、N：自然数）毎に順次記憶する記憶手段と、

前記 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記記憶手段に記憶された 1 ライン分のカラー画像信号を読み出し、該カラー画像信号の先頭画素から i 画素目（ $i = 1 \sim N$ 、 $i$ ：自然数）の注目画素 i に関する移動平均画素数  $n$ （ $n$ ：自然数）を所定の数式に基づいて順次算出して出力する第 1 の演算回路と、

前記 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記第 1 の演算回路から出力された移動平均画素数  $n$  に基づいて、前記第 1 の演算回路に読み出された 1 ライン分のカラー画像信号のうち前記注目画素 i と該注目画素 i の前後  $n$  画素の参照画素  $j$ （ $i - n \leq j \leq i + n$ 、 $j$ ：自然数）とを順次選択して出力するビット選択手段と、

前記 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記ビット選択回路から出力された前記注目画素 i の出力レベルと前記参照画素 j のそれぞれの出力レベルとの差分の絶対値を順次算出して出力する差分回路と、特定の閾値を記憶する閾値記憶手段と、

前記 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記注目画素 i の出力信号を順次出力するとともに、前記差分回路から出力された値と前記閾値記憶手段にて記憶された閾値とを比較し、前記注目画素 i の出力レベルと前記参照画素 j の出力レベルとの差分の絶対値が前記閾値よりも小さい場合にのみ、該参照画素 j の出力信号を順次出力する判定回路と、

前記 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記判定回路から出力された出力信号の移動平均化処理を行い、該出力信号を 1 ライン毎に前記カラー画像信号として前記出力画像処理回路に対して順次出力する第 2 の演算回路とを有し、

前記出力画像処理回路は、前記第 2 の演算回路のそれぞれから出力された 3 色のカラー画像信号に対して前記色変換処理及び前記画像フォーマット変換処理を行うことにより、該 3 色のカラー画像信号を合成して出力することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 2】 カラーイメージセンサにて得られた R、G 及び B の 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対してデ

ジタル信号変換処理及シェーディング補正処理を行い、該 3 色のカラー画像信号を出力する入力画像処理回路と、該入力画像処理回路から出力された 3 色のカラー画像信号に対して色変換処理及び画像フォーマット変換処理を行うことにより該 3 色のカラー画像信号を合成して出力する出力画像処理回路とを有してなるカラー画像処理装置であって、

前記入力画像処理回路から出力された 3 色のカラー画像信号のうち R 及び G の 2 色のカラー画像信号のそれぞれを 1 ライン（総画素数 = N、N：自然数）毎に順次記憶する記憶手段と、

前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記記憶手段に記憶された 1 ライン分のカラー画像信号を読み出し、該カラー画像信号の先頭画素から i 画素目（ $i = 1 \sim N$ 、 $i$ ：自然数）の注目画素 i に関する移動平均画素数  $n$ （ $n$ ：自然数）を所定の数式に基づいて順次算出して出力する第 1 の演算回路と、

前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記第 1 の演算回路から出力された移動平均画素数  $n$  に基づいて、前記第 1 の演算回路に読み出された 1 ライン分のカラー画像信号のうち前記注目画素 i と該注目画素 i の前後  $n$  画素の参照画素  $j$ （ $i - n \leq j \leq i + n$ 、 $j$ ：自然数）とを順次選択して出力するビット選択手段と、

前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記ビット選択回路から出力された前記注目画素 i の出力レベルと前記参照画素 j のそれぞれの出力レベルとの差分の絶対値を順次算出して出力する差分回路と、特定の閾値を記憶する閾値記憶手段と、

前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記注目画素 i の出力信号を順次出力するとともに、前記差分回路から出力された値と前記閾値記憶手段にて記憶された閾値とを比較し、前記注目画素 i の出力レベルと前記参照画素 j の出力レベルとの差分の絶対値が前記閾値よりも小さい場合にのみ、該参照画素 j の出力信号を順次出力する判定回路と、

前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記判定回路から出力された出力信号の移動平均化処理を行い、該出力信号を 1 ライン毎に前記カラー画像信号として前記出力画像処理回路に対して順次出力する第 2 の演算回路とを有し、

前記出力画像処理回路は、前記入出力画像処理装置から出力された B のカラー画像信号と前記第 2 の演算回路のそれぞれから出力された R 及び G の 2 色のカラー画像信号との 3 色のカラー画像信号に対して前記色変換処理及び前記画像フォーマット変換処理を行うことにより、該 3 色のカラー画像信号を合成して出力することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 3】 カラーイメージセンサにて得られた R、G 及び B の 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対してデ



デジタル信号変換処理及シェーディング補正処理を行い、該3色のカラー画像信号を出力する入力画像処理回路と、該入力画像処理回路から出力された3色のカラー画像信号に対して色変換処理及び画像フォーマット変換処理を行うことにより該3色のカラー画像信号を合成して出力する出力画像処理回路とを有してなるカラー画像処理装置であって、

前記入力画像処理回路から出力されたGのカラー画像信号を1ライン（総画素数＝N、N：自然数）毎に順次記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された1ライン分のGのカラー画像信号を読み出し、該カラー画像信号の先頭画素からi画素目（ $i = 1 \sim N$ 、i：自然数）の注目画素iに関する移動平均画素数n（n：自然数）を所定の数式に基づいて順次算出して出力する第1の演算回路と、

前記第1の演算回路から出力された移動平均画素数nに基づいて、前記第1の演算回路に読み出された1ライン分のGのカラー画像信号のうち前記注目画素iと該注目画素iの前後n画素の参照画素j（ $i - n \leq j \leq i + n$ 、j：自然数）とを順次選択して出力するビット選択手段と、

前記ビット選択回路から出力された前記注目画素iの出力レベルと前記参照画素jのそれぞれの出力レベルとの差分の絶対値を順次算出して出力する差分回路と、

特定の閾値を記憶する閾値記憶手段と、

前記注目画素iの出力信号を順次出力するとともに、前記差分回路から出力された値と前記閾値記憶手段にて記憶された閾値とを比較し、前記注目画素iの出力レベルと前記参照画素jの出力レベルとの差分の絶対値が前記閾値よりも小さい場合にのみ、該参照画素jの出力信号を順次出力する判定回路と、

前記判定回路から出力された出力信号の移動平均化処理を行い、該出力信号を1ライン毎に前記Gのカラー画像信号として前記出力画像処理回路に対して順次出力する第2の演算回路とを有し、

前記出力画像処理回路は、前記入出力画像処理装置から出力されたR及びBの2色のカラー画像信号と前記第2の演算回路から出力されたGのカラー画像信号との3色のカラー画像信号に対して前記色変換処理及び前記画像フォーマット変換処理を行うことにより、該3色のカラー画像信号を合成して出力することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載のカラー画像処理装置において、

前記ビット選択手段は、前記参照画素jが $1 \leq j \leq N$ の範囲外である場合には、該参照画素jを出力しないことを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のカラー画像処理装置において、

前記第1の演算回路は、前記注目画素iの出力レベルと

該注目画素iに隣接する隣接画素 $i + 1$ 或いは隣接画素 $i - 1$ のいずれかの隣接画素の出力レベルとの差分 $\Delta T$ を算出した後、該差分 $\Delta T$ を用いて数式 $n = A / (\Delta T + B)$ （A、B：定数）に基づいて前記移動平均画素数nを算出することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項6】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のカラー画像処理装置において、

前記第1の演算回路は、 $i \leq N - 2$ である場合、前記注目画素iの出力レベルと該注目画素iに隣接する $i + 1$ 画素目から $i + k$ （ $2 \leq k \leq N - i$ 、k：自然数）画素目までの複数の隣接画素のそれぞれの出力レベルとの差分を算出した後、該差分の平均値 $\Delta T_a$ を算出し、該差分 $\Delta T_a$ を用いて数式 $n = A / (\Delta T_a + B)$ （A、B：定数）に基づいて前記移動平均画素数nを算出することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項7】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のカラー画像処理装置において、

前記第1の演算回路は、 $i \geq 3$ である場合、前記注目画素iの出力レベルと該注目画素iに隣接する $i - 1$ 画素目から $i - k$ （ $2 \leq k \leq i - 1$ 、k：自然数）画素目までのk個の隣接画素のそれぞれの出力レベルとの差分を算出した後、該差分の平均値 $\Delta T_a$ を算出し、該平均値 $\Delta T_a$ を用いて数式 $n = A / (\Delta T_a + B)$ （A、B：定数）に基づいて前記移動平均画素数nを算出することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項8】 請求項5乃至7のいずれか1項に記載のカラー画像処理装置において、

前記第1の演算回路は、前記数式に基づいて移動平均画素数nを算出した結果、端数が生じた場合には、該端数を切り捨てることを特徴とするカラー画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像信号の読取及び記録を行うカラー画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のカラースキャナ、カラーFAX等に用いられるカラー画像処理装置の回路構成について図5を参照して説明する。

【0003】図5は、従来のカラー画像処理装置の一構成例を示すブロック図である。

【0004】図5に示すように本従来例は、カラーイメージセンサ11、A/D変換器12～14及びシェーディング補正回路15～17を具備し、R（Red）、G（Green）及びB（Blue）の3色のカラー画像信号の入力処理を行う入力画像処理回路Aと、色変換処理回路33及び画像フォーマット変換回路34を具備し、入力画像処理回路Aから出力された3色のカラー画像信号の出力処理を行う出力画像処理回路Bとから構成されている。

【0005】カラーイメージセンサ11は、例えば、

R, G, Bの3色について1次元配列された多数の電荷結合素子(CCD)や、1次元配列された多数の光電変換素子からなる密着型カラーイメージセンサ等であり、原稿画像を光電変換してアナログ信号として出力する。

【0006】以下に、上記のように構成されたカラー画像処理装置の動作について説明する。

【0007】カラーイメージセンサ11から出力されたR, G, Bの3色のアナログカラー画像信号のそれぞれは、A/D変換器12～14によりデジタル多値信号に変換された後、シェーディング補正回路15～17によりカラーイメージセンサ11の主走査方向の出力歪(シェーディング)が補正されて出力される。

【0008】シェーディング補正回路15～17から出力された3色のカラー画像信号は、色変換処理回路33により階調補正処理及び色座標変換処理が行われた後、画像フォーマット変換回路34によりビットマップやJpeg等の所定のフォーマットのカラー画像データに変換されて出力される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】カラー画像処理装置においては、カラー画像信号の読取速度を高速化する場合、カラーイメージセンサの蓄積時間を短くし、転送クロックを高速化することになる。カラーイメージセンサに使用されるCCDまたはCIS等の光源の駆動方式は、近年の技術進歩によって高速化が進んでいる。

【0010】しかしながら、カラーイメージセンサに使用される光源の輝度が一定である場合、R, G, Bのそれぞれのアナログカラー画像信号の振幅が小さくなりS/Nが悪化するおそれがある。

【0011】S/Nの悪化を防止するための方法としては、光源の輝度を明るくする方法があるが、光源の発光体の物性から得られる輝度には限界がある。光源を複数実装して輝度を明るくする方法もあるが、装置構成の制限から実装可能な光源の数にも限界がある。

【0012】従って、カラー画像信号の読取速度の更なる高速化を図るためには、悪化したS/Nを画像処理によって改善することが必要であり、具体的には、カラー画像信号に含まれるノイズ成分を低減する処理を行うことが必要である。

【0013】しかしながら、ノイズ成分を低減するための処理が複雑になり、処理時間が長くなると、本来の目的である読み取り速度の高速化の妨げになってしまう。このため、カラー画像信号に含まれるノイズ成分の低減処理を簡単かつ効果的な方法により実現していくことが必要である。

【0014】ノイズ成分を低減する最も簡単な処理としては、任意の注目画素について周辺の特定の数の画素を参照して平均化を行い、この平均化処理を順次隣の画素にシフトしていく移動平均化処理が挙げられる。

【0015】この移動平均化処理では、参照する画素数

をある程度多くすることでノイズ低減に優れた効果が発揮されるが、逆に、参照する画素数を多くすると解像度が損なわれ、全体的にボケた画像が生じてしまうという弊害がある。

【0016】カラー画像信号ではなく2値画像(白黒画像)信号のノイズ低減方法としては、例えば、特開平09-037074号公報において、文字成分と判断される領域の画素については移動平均化処理から除外する方法が開示されている。

【0017】これによれば、白黒画像において、解像度を損なうことなく画像情報に含まれるモアレを除去することができるとともに、ノイズ成分をも効果的に除去することができる。

【0018】しかしながら、特開平09-037074号公報に開示された方法をカラー画像にそのまま適用した場合、カラー画像における各色の滑らかな階調性の変化をも平均化されてしまい、階調性が損なわれるおそれがある。

【0019】本発明は上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、カラー画像信号に含まれるノイズ成分を、解像度及び階調性を損なうことなく効果的に除去することができるカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、カラーイメージセンサにて得られたR, G及びBの3色のカラー画像信号のそれぞれに対してデジタル信号変換処理及シェーディング補正処理を行い、該3色のカラー画像信号を出力する入力画像処理回路と、該入力画像処理回路から出力された3色のカラー画像信号に対して色変換処理及び画像フォーマット変換処理を行うことにより該3色のカラー画像信号を合成して出力する出力画像処理回路とを有してなるカラー画像処理装置であって、前記入力画像処理回路から出力された3色のカラー画像信号のそれぞれを1ライン(総画素数=N、N:自然数)毎に順次記憶する記憶手段と、前記3色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記記憶手段に記憶された1ライン分のカラー画像信号を読み出し、該カラー画像信号の先頭画素からi画素目

( $i=1\sim N$ 、 $i$ :自然数)の注目画素iに関する移動平均画素数n( $n$ :自然数)を所定の数式に基づいて順次算出して出力する第1の演算回路と、前記3色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記第1の演算回路から出力された移動平均画素数nに基づいて、前記第1の演算回路に読み出された1ライン分のカラー画像信号のうち前記注目画素iと該注目画素iの前後n画素の参照画素j( $i-n\leq j\leq i+n$ 、 $j$ :自然数)とを順次選択して出力するビット選択手段と、前記3色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記ビット選択回路から出力された前記注目画素iの出力レ



ベルと前記参照画素  $j$  のそれぞれの出力レベルとの差分の絶対値を順次算出して出力する差分回路と、特定の閾値を記憶する閾値記憶手段と、前記 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記注目画素  $i$  の出力信号を順次出力するとともに、前記差分回路から出力された値と前記閾値記憶手段にて記憶された閾値とを比較し、前記注目画素  $i$  の出力レベルと前記参照画素  $j$  の出力レベルとの差分の絶対値が前記閾値よりも小さい場合にのみ、該参照画素  $j$  の出力信号を順次出力する判定回路と、前記 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記判定回路から出力された出力信号の移動平均化処理を行い、該出力信号を 1 ライン毎に前記カラー画像信号として前記出力画像処理回路に対して順次出力する第 2 の演算回路とを有し、前記出力画像処理回路は、前記第 2 の演算回路のそれぞれから出力された 3 色のカラー画像信号に対して前記色変換処理及び前記画像フォーマット変換処理を行うことにより、該 3 色のカラー画像信号を合成して出力することを特徴とする。

【0021】また、カラーイメージセンサにて得られた  $R$ 、 $G$  及び  $B$  の 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対してデジタル信号変換処理及シェーディング補正処理を行い、該 3 色のカラー画像信号を出力する入力画像処理回路と、該入力画像処理回路から出力された 3 色のカラー画像信号に対して色変換処理及び画像フォーマット変換処理を行うことにより該 3 色のカラー画像信号を合成して出力する出力画像処理回路とを有してなるカラー画像処理装置であって、前記入力画像処理回路から出力された 3 色のカラー画像信号のうち  $R$  及び  $G$  の 2 色のカラー画像信号のそれぞれを 1 ライン（総画素数  $= N$ 、 $N$ ：自然数）毎に順次記憶する記憶手段と、前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記記憶手段に記憶された 1 ライン分のカラー画像信号を読み出し、該カラー画像信号の先頭画素から  $i$  画素目（ $i = 1 \sim N$ 、 $i$ ：自然数）の注目画素  $i$  に関する移動平均画素数  $n$ （ $n$ ：自然数）を所定の数式に基づいて順次算出して出力する第 1 の演算回路と、前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記第 1 の演算回路から出力された移動平均画素数  $n$  に基づいて、前記第 1 の演算回路に読み出された 1 ライン分のカラー画像信号のうち前記注目画素  $i$  と該注目画素  $i$  の前後  $n$  画素の参照画素  $j$ （ $i - n \leq j \leq i + n$ 、 $j$ ：自然数）とを順次選択して出力するビット選択手段と、前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記ビット選択回路から出力された前記注目画素  $i$  の出力レベルと前記参照画素  $j$  のそれぞれの出力レベルとの差分の絶対値を順次算出して出力する差分回路と、特定の閾値を記憶する閾値記憶手段と、前記注目画素  $i$  の出力信号を順次出力するとともに、前記差分回路から出力された値と前記閾値記憶手段にて記憶された閾値とを比較し、前記注目画素  $i$  の出力レベルと前記参照画素  $j$  の出力レベルとの差分の絶対値が前記閾値よりも小さい場合にのみ、該参照画素  $j$  の出力信号を順次出力する判定回路と、前記判定回路から出力された出力信号の移動平均化処理を行い、該出力信号を 1 ライン毎に前記  $G$  のカラー画像信号として前記出力画像処理回路に対して順次出力する第 2 の演算回路とを有し、前記出力画像処理回路は、前記入出力画像処理装置から出力された  $R$  及び  $B$  の 2 色のカラー画像信号と前記第 2 の演算回路から出力された  $G$  のカラー

注目画素  $i$  の出力レベルと前記参照画素  $j$  の出力レベルとの差分の絶対値が前記閾値よりも小さい場合にのみ、該参照画素  $j$  の出力信号を順次出力する判定回路と、前記 2 色のカラー画像信号のそれぞれに対応して配置され、前記判定回路から出力された出力信号の移動平均化処理を行い、該出力信号を 1 ライン毎に前記カラー画像信号として前記出力画像処理回路に対して順次出力する第 2 の演算回路とを有し、前記出力画像処理回路は、前記入出力画像処理装置から出力された  $B$  のカラー画像信号と前記第 2 の演算回路のそれぞれから出力された  $R$  及び  $G$  の 2 色のカラー画像信号との 3 色のカラー画像信号に対して前記色変換処理及び前記画像フォーマット変換処理を行うことにより、該 3 色のカラー画像信号を合成して出力することを特徴とする。

【0022】また、カラーイメージセンサにて得られた  $R$ 、 $G$  及び  $B$  の 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対してデジタル信号変換処理及シェーディング補正処理を行い、該 3 色のカラー画像信号を出力する入力画像処理回路と、該入力画像処理回路から出力された 3 色のカラー画像信号に対して色変換処理及び画像フォーマット変換処理を行うことにより該 3 色のカラー画像信号を合成して出力する出力画像処理回路とを有してなるカラー画像処理装置であって、前記入力画像処理回路から出力された  $G$  のカラー画像信号を 1 ライン（総画素数  $= N$ 、 $N$ ：自然数）毎に順次記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された 1 ライン分の  $G$  のカラー画像信号を読み出し、該カラー画像信号の先頭画素から  $i$  画素目（ $i = 1 \sim N$ 、 $i$ ：自然数）の注目画素  $i$  に関する移動平均画素数  $n$ （ $n$ ：自然数）を所定の数式に基づいて順次算出して出力する第 1 の演算回路と、前記第 1 の演算回路から出力された移動平均画素数  $n$  に基づいて、前記第 1 の演算回路に読み出された 1 ライン分の  $G$  のカラー画像信号のうち前記注目画素  $i$  と該注目画素  $i$  の前後  $n$  画素の参照画素  $j$ （ $i - n \leq j \leq i + n$ 、 $j$ ：自然数）とを順次選択して出力するビット選択手段と、前記ビット選択回路から出力された前記注目画素  $i$  の出力レベルと前記参照画素  $j$  のそれぞれの出力レベルとの差分の絶対値を順次算出して出力する差分回路と、特定の閾値を記憶する閾値記憶手段と、前記注目画素  $i$  の出力信号を順次出力するとともに、前記差分回路から出力された値と前記閾値記憶手段にて記憶された閾値とを比較し、前記注目画素  $i$  の出力レベルと前記参照画素  $j$  の出力レベルとの差分の絶対値が前記閾値よりも小さい場合にのみ、該参照画素  $j$  の出力信号を順次出力する判定回路と、前記判定回路から出力された出力信号の移動平均化処理を行い、該出力信号を 1 ライン毎に前記  $G$  のカラー画像信号として前記出力画像処理回路に対して順次出力する第 2 の演算回路とを有し、前記出力画像処理回路は、前記入出力画像処理装置から出力された  $R$  及び  $B$  の 2 色のカラー画像信号と前記第 2 の演算回路から出力された  $G$  のカラー

画像信号との3色のカラー画像信号に対して前記色変換処理及び前記画像フォーマット変換処理を行うことにより、該3色のカラー画像信号を合成して出力することを特徴とする。

【0023】また、前記ビット選択手段は、前記参照画素 $j$ が $1 \leq j \leq N$ の範囲外である場合には、該参照画素 $j$ を出力しないことを特徴とする。

【0024】また、前記第1の演算回路は、前記注目画素 $i$ の出力レベルと該注目画素 $i$ に隣接する隣接画素 $i+1$ 或いは隣接画素 $i-1$ のいずれかの隣接画素の出力レベルとの差分 $\Delta T$ を算出した後、該差分 $\Delta T$ を用いて数式 $n = A / (\Delta T + B)$  ( $A, B$ : 定数)に基づいて前記移動平均画素数 $n$ を算出することを特徴とする。

【0025】また、前記第1の演算回路は、 $i \leq N-2$ である場合、前記注目画素 $i$ の出力レベルと該注目画素 $i$ に隣接する $i+1$ 画素目から $i+k$  ( $2 \leq k \leq N-i, k$ : 自然数)画素目までの複数の隣接画素のそれぞれの出力レベルとの差分を算出した後、該差分の平均値 $\Delta T_a$ を算出し、該差分 $\Delta T_a$ を用いて数式 $n = A / (\Delta T_a + B)$  ( $A, B$ : 定数)に基づいて前記移動平均画素数 $n$ を算出することを特徴とする。

【0026】また、前記第1の演算回路は、 $i \geq 3$ である場合、前記注目画素 $i$ の出力レベルと該注目画素 $i$ に隣接する $i-1$ 画素目から $i-k$  ( $2 \leq k \leq i-1, k$ : 自然数)画素目までの $k$ 個の隣接画素のそれぞれの出力レベルとの差分を算出した後、該差分の平均値 $\Delta T_a$ を算出し、該平均値 $\Delta T_a$ を用いて数式 $n = A / (\Delta T_a + B)$  ( $A, B$ : 定数)に基づいて前記移動平均画素数 $n$ を算出することを特徴とする。

【0027】また、前記第1の演算回路は、前記数式に基づいて移動平均画素数 $n$ を算出した結果、端数が生じた場合には、該端数を切り捨てることを特徴とする。

【0028】(作用) ここで、本発明の原理について図4を参照して説明する。

【0029】図4は、本発明のカラー画像処理装置の原理を説明するための図であり、ノイズ成分を含む画像データ $A$ と、画像データ $A$ に対して単純に移動平均化処理を行った画像データ $B$ と、画像データ $A$ に対して本発明のカラー画像処理装置を用いて移動平均化処理を行った画像データ $C$ とを示している。なお、図4において、横軸は、カラーイメージセンサの主走査方向の画素位置、縦軸は、各画素位置における出力信号の出力レベルを表している。

【0030】図4に示すように、画像データ $A$ では、6画素目から7画素目までの間で出力レベルが閾値 $T_h$ 以上に急峻に減少し、また、14画素目から17画素目までの間で出力レベルが滑らかに変化して閾値 $T_h$ 以上に増加している。

【0031】画像データ $A$ に対して単純に移動平均化処理を行った画像データ $B$ では、画像データ $A$ に含まれる

ノイズ成分は低減されているが、出力レベルが急峻に変化している6画素目から7画素目までの間の傾きが、画像データ $A$ と比較して小さくなっていることから、この部分の解像度が劣化していることがわかる。また、14画素目から17画素目までの間の滑らかな出力レベルの変化、すなわち階調性の変化が無くなっていることがわかる。

【0032】これに対して、本発明においては、注目画素 $i$ と参照画素 $j$ との出力レベルの差分の絶対値が閾値 $T_h$ 以下である場合にのみ、該参照画素 $j$ が第2の演算回路における移動平均化処理に加えられ、閾値 $T_h$ 以上の参照画素 $j$ が移動平均化処理から除外されるように構成されている。

【0033】従って、図4を参照すると、画像データ $A$ に対して本発明のカラー画像処理装置を用いて移動平均化処理を行った画像データ $C$ では、6画素目から7画素目までの間の急峻な変化が閾値 $T_h$ 以上であることから、この部分については移動平均化処理から除外されるため、解像度が劣化しない。

【0034】また、本発明においては、注目画素 $i$ と該注目画素 $i$ に隣接する隣接画素との出力レベルの差分 $\Delta T$ を用いて数式 $n = A / (\Delta T + B)$ に基づいて、移動平均画素数 $n$ が算出されるように構成されているため、上記差分量 $\Delta T$ が小さい場合、すなわち、階調性の変化が小さい場合には、移動平均画素数 $n$ が大きくなることから、広範囲にわたって移動平均化処理が行われることになる。

【0035】しかしながら、図4を参照すると、14画素目から17画素目までの間のように階調性が滑らかに変化して閾値 $T_h$ 以上に増加する場合には、この部分については移動平均化処理から除外されるため、移動平均化処理に用いられる参照画素数が少なくなり、これにより、階調性の変化が損なわれない。

【0036】本発明においては、上述したような簡単な画像処理により、本来のカラー画像の解像度及び階調性を損なうことなく、ノイズ成分のみを効果的に除去することが可能となる。また、回路構成が簡単になるため、本カラー画像処理装置の小型化及び低価格化が実現可能となる。

【0037】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0038】(第1の実施の形態) 図1は、本発明のカラー画像処理装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。なお、同図において、図5に示した従来のカラー画像処理装置と同様の部分については同一の符号を付し、説明を省略する。

【0039】図1に示すように本形態は、図5に示した従来のカラー画像処理装置に対して、入力画像処理回路 $A$ から出力された $R, G$ 及び $B$ の3色のカラー画像信号

に含まれるノイズ成分を除去して出力画像処理回路 B に対して出力するノイズ除去回路 C が設けられている点に特徴がある。

【0040】ノイズ除去回路 C においては、R、G 及び B の 3 色のカラー画像信号のそれぞれに対応するように、第 1 の演算回路である演算回路 A 18、19、20 と、ビット選択回路 21、22、23 と、差分回路 24、25、26 と、判定回路 27、28、29 と、第 2 の演算回路である演算回路 B 30、31、32 とが設けられ、更に、記憶手段であるラインメモリ 35 と、閾値記憶手段である閾値記憶メモリ 36 とが設けられている。

【0041】以下に、上記のように構成されたカラー画像処理装置の動作について説明する。なお、以下の記載では、説明を簡単にするために G 信号に注目して説明するが、R 信号及び B 信号についても同様の処理が並行して行われる。

【0042】まず、カラーイメージセンサ 11 から出力されたアナログカラー画像信号である G 画像信号が、A/D 変換器 (G) 13 にてデジタル信号に変換された後、シェーディング補正回路 (G) 16 にてカラーイメージセンサ 11 の主走査方向の出力歪が補正されて出力される。

【0043】次に、シェーディング補正回路 (G) 16 から出力された G 画像信号が、1 ライン (総画素数 = N、N: 自然数) 毎にラインメモリ 35 に記憶される。

【0044】次に、ラインメモリ 35 に記憶された 1 ライン分の G 画像信号が、先頭画素から順番に演算回路 A (G) 19 に読み出される。

【0045】演算回路 A (G) 19 においては、先頭画素から i 画素目の任意の注目画素 i ( $i = 1 \sim N$ 、i: 自然数) に関し、注目画素 i の出力レベルと該注目画素 i に隣接する隣接画素 i + 1 或いは隣接画素 i - 1 のいずれかの出力レベルとの差分  $\Delta T$  が算出され、この差分  $\Delta T$  を用いて数式  $n = A / (\Delta T + B)$  (A、B: 定数) に基づいて移動平均画素数 n (n: 自然数) が算出される。

【0046】なお、演算回路 A (G) 19 においては、 $i = 1$  である場合には、注目画素 i に隣接する隣接画素として、隣接画素 i + 1 が用いられ、また、 $i = N$  である場合には、注目画素 i に隣接する隣接画素として、隣接画素 i - 1 が用いられることになる。

【0047】また、演算回路 A (G) 19 においては、上述した数式  $n = A / (\Delta T + B)$  に基づいて移動平均画素数 n を算出した結果、端数が発生して n が自然数とならない場合には、該端数を切り捨てて n を自然数にする。

【0048】次に、ビット選択回路 (G) 22 において、演算回路 A (G) 19 にて算出された移動平均画素

数 n に基づいて、演算回路 A (G) 19 に読み出された 1 ライン分の G 画像信号のうち、注目画素 i と該注目画素 i の前後 n 画素の参照画素 j ( $(i - n) \leq j \leq (i + n)$ 、j: 自然数) とが選択されて出力される。

【0049】次に、差分回路 (G) 25 において、ビット選択回路 (G) 22 から出力された注目画素 i の出力レベル  $V_i$  と参照画素 j のそれぞれの出力レベル  $V_j$  との差分の絶対値  $|V_i - V_j|$  が算出されて出力される。

【0050】次に、判定回路 (G) 28 において、注目画素 i の出力信号が出力されるとともに、差分回路 (G) 25 から出力された  $|V_i - V_j|$  と閾値記憶メモリ 36 に記憶された特定の閾値  $T_h$  とが比較され、 $|V_i - V_j| < T_h$  である場合には、参照画素 j の出力信号が出力され、 $|V_i - V_j| \geq T_h$  である場合には、参照画素 j の出力信号の出力が阻止される。

【0051】以上の処理を  $j = (i - n) \sim (i + n)$  画素の間で繰り返す。なお、ビット選択回路 (G) 22 においては、参照画素 j の範囲が  $1 \leq j \leq N$  の範囲外となった場合には、その参照画素 j を出力しない。

【0052】演算回路 B (G) 31 においては、判定回路 (G) 28 から出力された注目画素 i の出力信号と参照画素 j の出力信号との移動平均化処理が行われ、これにより、注目画素 i の出力信号が平滑化されて出力される。

【0053】以上の処理を  $i = 1 \sim N$  画素の間で繰り返す。

【0054】上述した処理により、1 ライン分の G 画像信号が平滑化されて出力画像処理回路 B に対して出力され、以降、1 ライン毎に平滑化された G 画像信号が出力画像処理回路 B に対して出力されることになる。

【0055】なお、R 信号及び B 信号についても、それぞれに対応する回路にて同様の処理が行われることにより平滑化された画像信号が 1 ライン毎に出力画像処理回路 B に対して出力されることになる。

【0056】平滑化された R、G 及び B の 3 色のカラー画像信号は、色変換処理回路 33 にて階調補正及び色座標変換された後、画像フォーマット変換回路 34 にて予め選択された画像フォーマットに変換されて出力される。

【0057】なお、本形態においては、注目画素 i と隣接画素 i + 1 或いは隣接画素 i - 1 との出力レベルの差分  $\Delta T$  を用いて移動平均画素数 n を算出する構成について説明したが、本発明においては、 $i \leq N - 2$  である場合に、注目画素 i と、隣接画素 i + 1 から隣接画素 i + k ( $2 \leq k \leq N - i$ 、k: 自然数) までの複数の隣接画素のそれぞれとの出力レベルの差分をとり、該差分の平均値  $\Delta T_a$  を用いて数式  $n = A / (\Delta T_a + B)$  に基づいて移動平均画素数 n を算出する構成であっても、 $i \geq 3$  である場合に、注目画素 i と、隣接画素 i - 1 から隣



接画素  $i - k$  ( $2 \leq k \leq i - 1$ 、 $k$ : 自然数) までの複数の隣接画素のそれぞれの出力レベルとの差分をとり、該差分値の平均値  $\Delta T_a$  を用いて数式  $n = A / (\Delta T_a + B)$  に基づいて移動平均画素数  $n$  を算出する構成であっても良い。

【0058】(第2の実施の形態) 図1は、本発明のカラー画像処理装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。なお、同図において、図1に示したカラー画像処理装置と同様の部分については同一の符号を付し、説明を省略する。

【0059】図2に示すように本形態は、図1に示したカラー画像処理装置に対して、G及びRの2色のカラー画像信号のみについてノイズ除去の処理を実施する点が異なるものであり、B信号についてはノイズ除去の処理は行われず、入力画像処理回路Aからの出力信号が直接出力画像処理回路Bに入力される。

【0060】B信号は、信号内にノイズ成分が含まれていたとしても、一般に、その他のR信号及びG信号と比較するとノイズ成分の画像への影響が小さい。

【0061】本形態においては、ノイズ成分の画像への影響の少ないB信号のノイズ除去処理を削除することにより、回路の簡略化、ノイズ除去の処理速度の高速化を図るものである。

【0062】(第3の実施の形態) 図3は、本発明のカラー画像処理装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。なお、同図において、図1に示したカラー画像処理装置と同様の部分については同一の符号を付し、説明を省略する。

【0063】図3に示すように本形態は、図1に示したカラー画像処理装置に対して、G信号のみについてノイズ除去の処理を実施する点が異なるものであり、R信号、B信号についてはノイズ除去の処理は行われず、入力画像処理回路Aからの出力信号が直接出力画像処理回路Bに入力される。

【0064】G信号は、R、B信号と比較して明度成分が大きく、信号内にノイズ成分が含まれている場合に、ノイズ成分の画像への影響が最も大きい。

【0065】本形態においては、ノイズ成分の画像への影響が最も大きいG信号のみに対してノイズ除去処理を行うことにより、更なる回路の簡略化、ノイズ除去の処理速度の高速化を図るものである。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、注目画素  $i$  の出力レベルと参照画素  $j$  の出力レベルとの差分の絶対値が閾値以下である場合にのみ、該参照画素  $j$  が第2の演算回路における移動平均化処理に加えられるような構成としたため、上記差分の絶対値が閾値以上に急峻に変化している部分については移動平均化処理から除外され、これにより、文字、罫線等の解像度を損なうことなくノイズ成分を効果的に除去することができ

る。

【0067】また、注目画素  $i$  の出力レベルと該注目画素  $i$  に隣接する隣接画素の出力レベルとの差分  $\Delta T$  を用いて数式  $n = A / (\Delta T + B)$  に基づいて、移動平均画素数  $n$  が算出されるように構成されているため、上記差分  $\Delta T$  が小さい場合、すなわち、階調性の変化が小さい場合には、移動平均画素数  $n$  が大きくなることから、広範囲にわたって第2の演算回路にて移動平均化処理が行われることになる。

【0068】しかしながら、例えば、階調性の変化が小さいとしても、階調性が滑らかに変化して閾値以上に増加或いは減少する場合には、この部分については移動平均化処理から除外されるため、第2の演算回路における移動平均化処理に用いられる参照画素数が少なくなり、これにより、階調性の変化を損なうことなくノイズ成分を効果的に除去することができる。

【0069】また、Gのカラー画像信号のみ、または、R、Gのカラー画像信号のみに対応して、第1の演算回路、ビット選択手段、差分回路、判定回路及び第2の演算回路の各回路を設けた場合においては、R、G、Bの3色のカラー画像信号の全てに対応して上述した各回路を設けた場合と比較して、回路の簡略化、ノイズ除去の処理速度の高速化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー画像処理装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明のカラー画像処理装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図3】本発明のカラー画像処理装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。

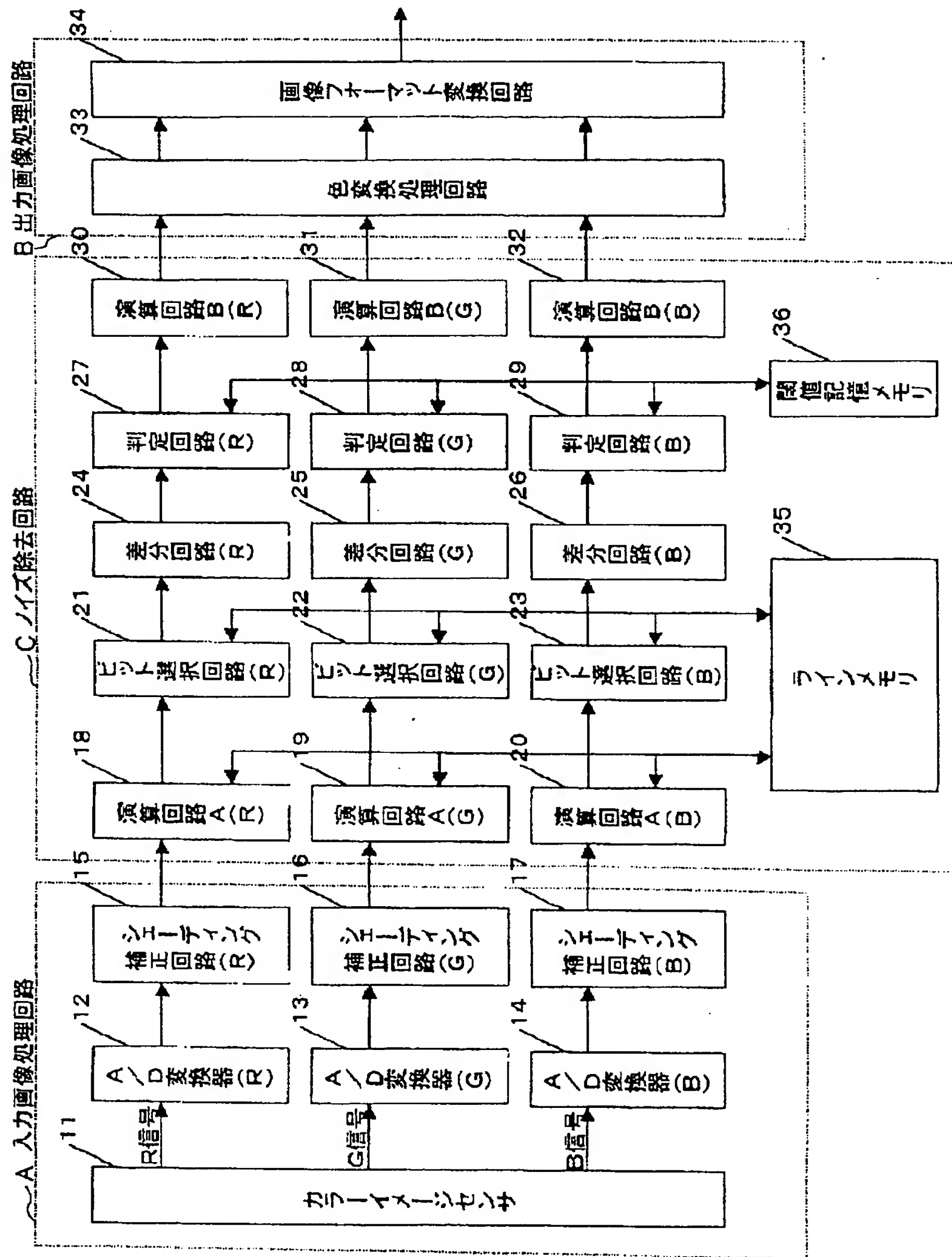
【図4】本発明のカラー画像処理装置の原理を説明するための図である。

【図5】従来のカラー画像処理装置の一構成例を示すブロック図である。

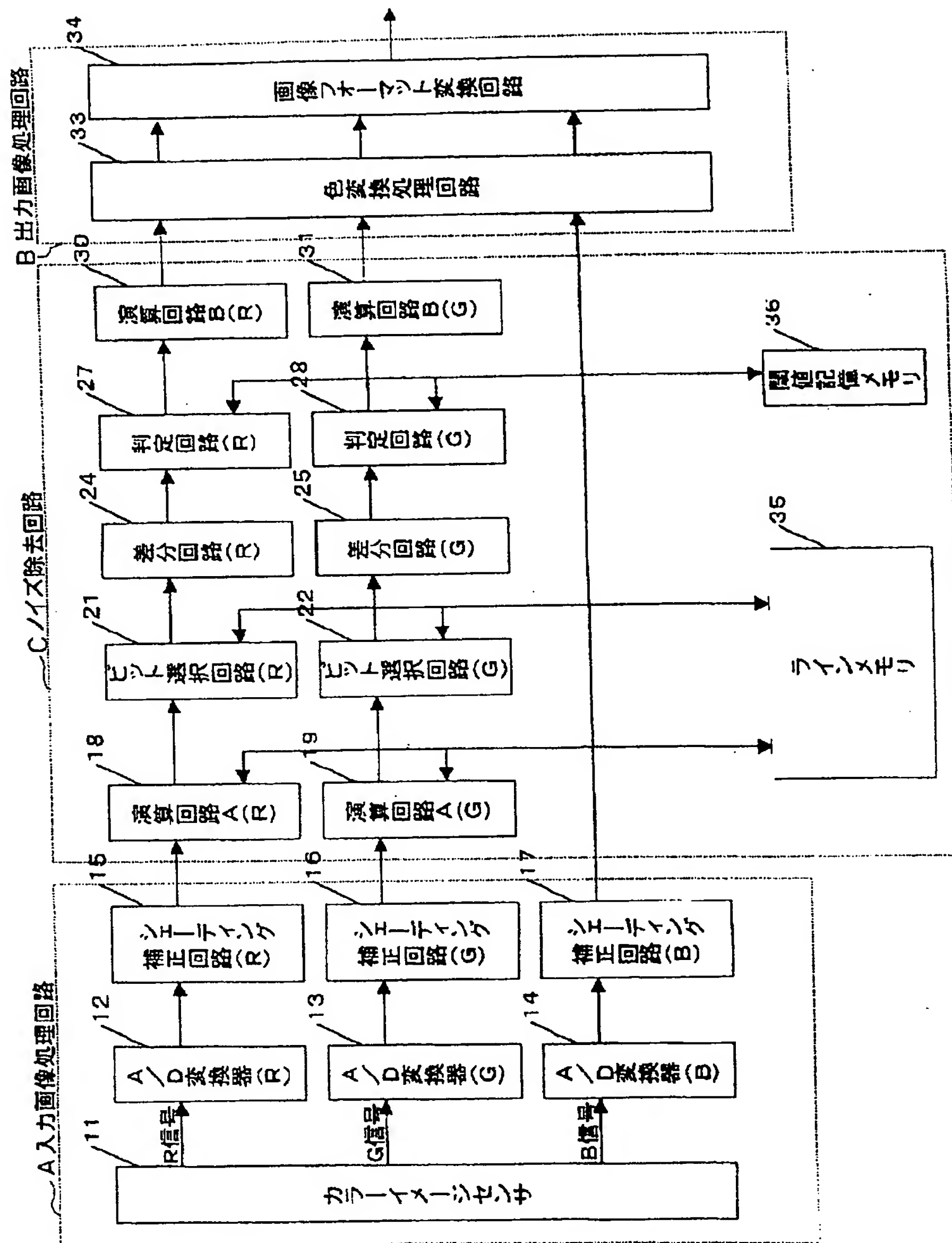
【符号の説明】

- 1 1      カラーイメージセンサ
- 1 2 ~ 1 4      A/D変換器
- 1 5 ~ 1 7      シェーディング補正回路
- 1 8 ~ 2 0      演算回路A
- 2 1 ~ 2 3      ビット選択回路
- 2 4 ~ 2 6      差分回路
- 2 7 ~ 2 9      判定回路
- 3 0 ~ 3 2      演算回路B
- 3 3      色変換処理回路
- 3 4      画像フォーマット変換回路
- 3 5      ラインメモリ
- 3 6      閾値記憶メモリ
- A      入力画像処理回路
- B      出力画像処理回路
- C      ノイズ除去回路

【図1】

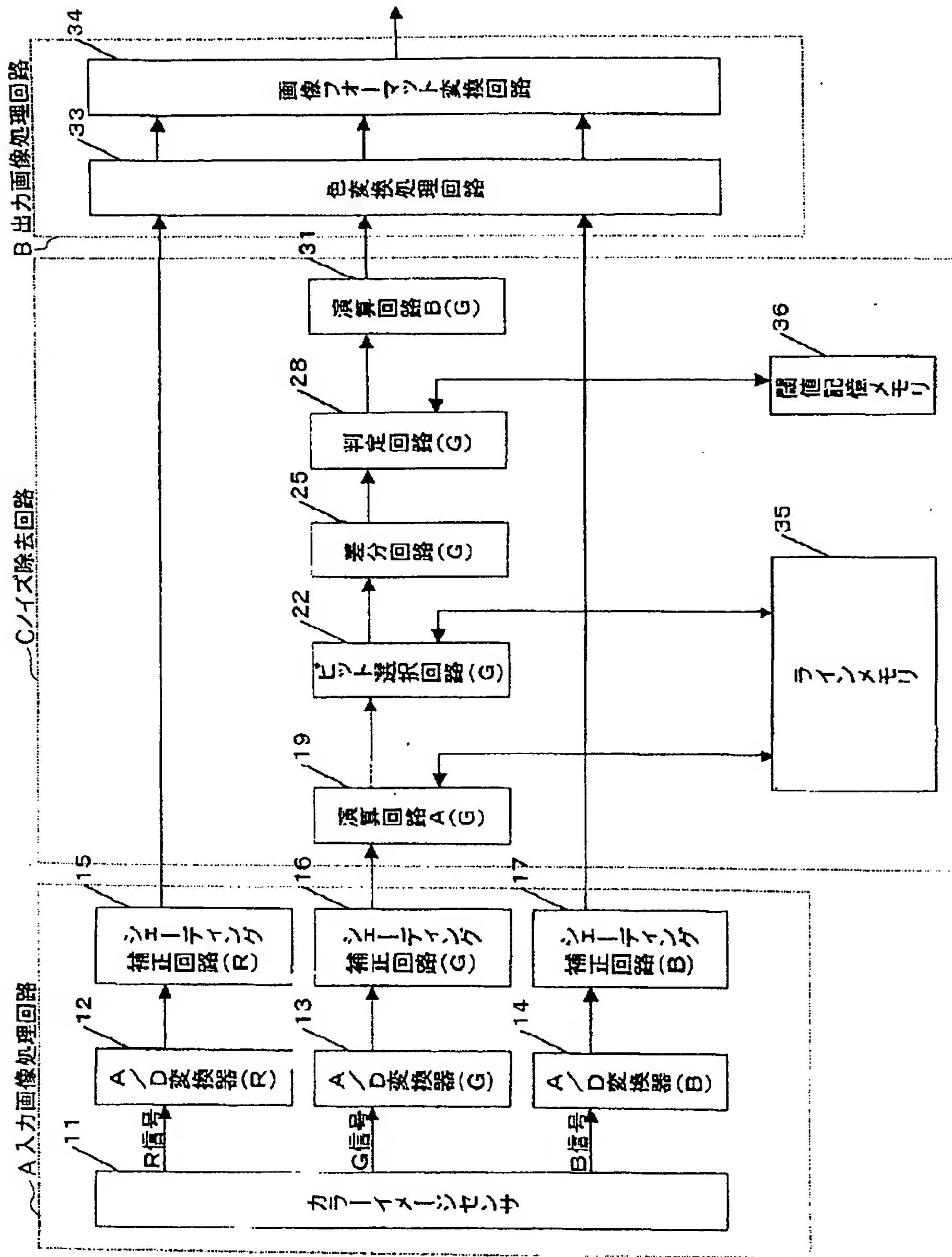


【図2】

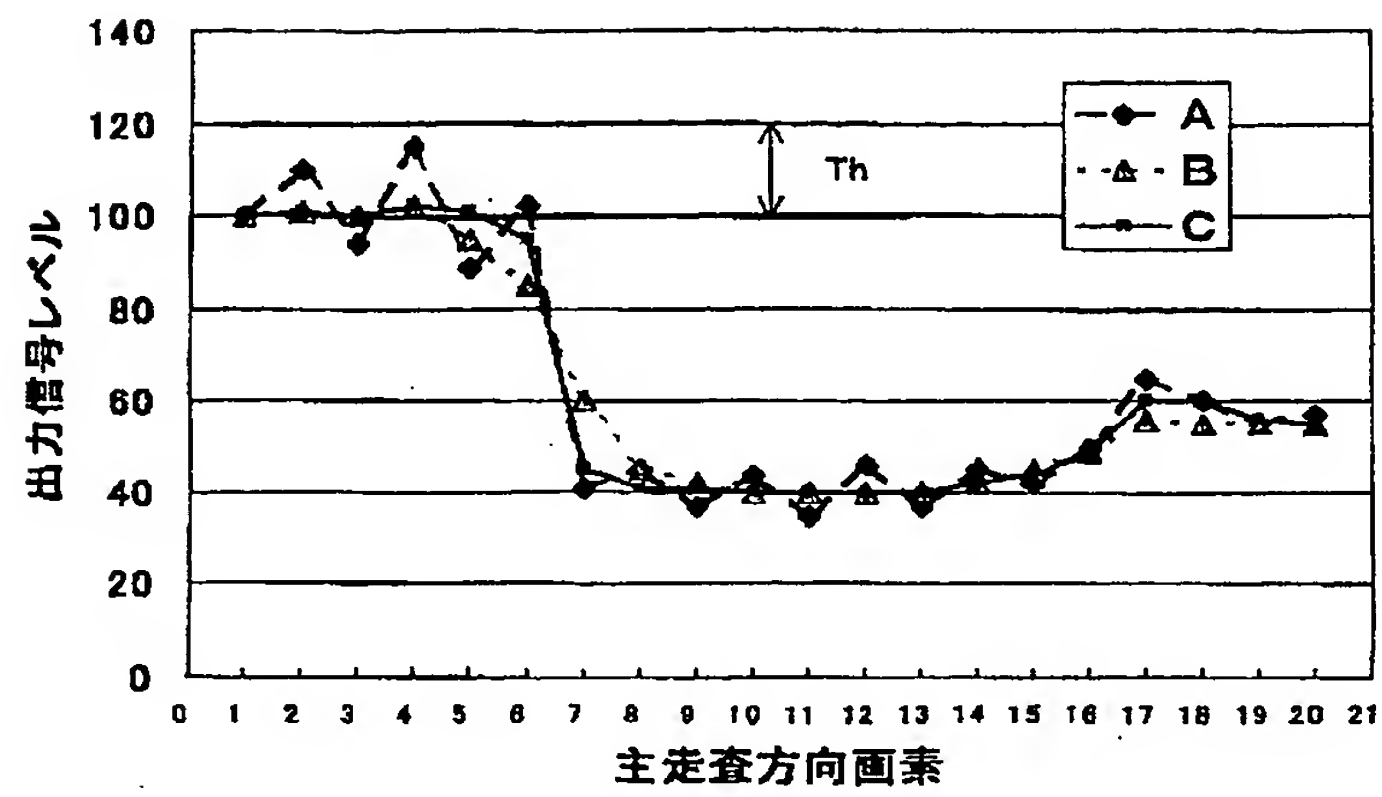




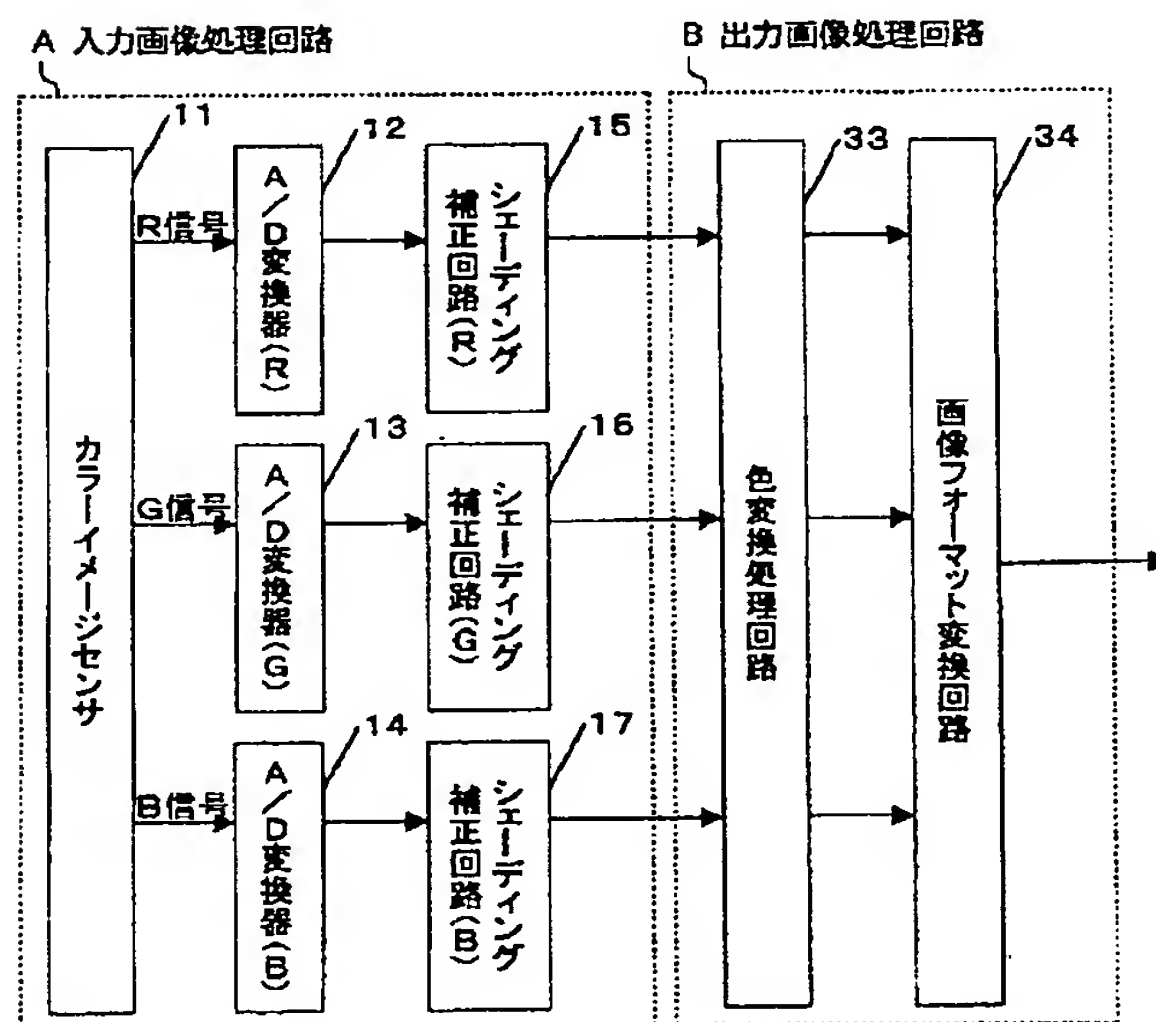
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA11 BA02 BA11 BA30 CA01  
CA08 CA12 CA16 CB01 CB08  
CB12 CB16 CE02 CE05 CE08  
CE17 CH01 CH11  
5C077 LL02 LL17 LL18 MM03 MM05  
MP08 PP06 PP31 PP32 PP46  
PP47 PQ08 PQ12 PQ18 PQ20  
PQ24 RR01 SS01  
5C079 HB01 JA23 LA19 LA31 LA40  
LB11 MA01 MA03 MA11 NA02  
NA04 NA05 NA09 NA11